

PERANCANGAN ULANG MEJA KERJA PEMBUATAN POLA DI PT PUTRA MULTI CIPTA TEKNIKINDO

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



BAGAS PATRIA WAHYUANTO

15 06 08308

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul
**PERANCANGAN ULANG MEJA KERJA PEMBUATAN POLA DI PT PUTRA
MULTI CIPTA TEKNIKINDO**

yang disusun oleh

Bagas Patria Wahyunto

15 06 08308

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 30 Juli 2020

Dosen pembimbing,

Dr. A. Teguh Siswanto, M. Sc

Keterangan

Menyetujui

Tim Penguji,

Penguji 1,

Luciana Triani Dewi, S.T., MT

Menyetujui

Penguji 2,

Josef Hernawan Nudu, S.T., MT

Menyetujui

Yogyakarta, 30 Juli 2020

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri,

Dekan,

Dr. A. Teguh Siswanto, M. Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bagas Patria Wahyunto

NPM : 15 06 08308

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul "PERANCANGAN ULANG MEJA KERJA PEMBUATAN POLA DI PT PUTRA MULTI Cipta TEKNIKINDO" merupakan hasil penelitian saya pada tahun akademik 2019/2020 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk dicabut gelar Sarjana yang diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar – benarnya.

Yogyakarta, 12 juni 2020

Yang menyatakan,



Bagas Patria Wahyunto



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayahnya penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul “PERANCANGAN ULANG MEJA KERJA PEMBUATAN POLA DI PT PUTRA MULTI CIPTA TEKNIKINDO” ini dapat diselesaikan sebagai syarat bagi peneliti untuk mendapatkan gelar sarjana di Progam Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis memiliki hambatan serta rintangan yang dihadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral, material maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan semua yang terbaik bagi penulis, segala karunia, rahmat dan nikmat-Nya sehingga semuanya berjalan dengan lancar sesuai harapan.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M. Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan dosen pembimbing yang senantiasa bersedia membimbing dan menuntun penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T.,M.MT.,Dr.Eng. selaku Kaprodi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang senantiasa memberikan pengarahan demi kelancaran penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Afandy Wahyunto dan Ibu Ety Suprpti selaku orang tua serta Annes Belia selaku kakak penulis yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Bapak Nova selaku owner dan Mas Eryan selaku pembimbing penelitian di PT Putra Multi Cipta Teknikindo sudah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian dan meluangkan waktu untuk membantu penulis untuk menyelesaikan penelitian.
6. Teman satu penelitian Randi Eka dan Fajar Saputro yang selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian di PT PMCT

7. Teman-teman bimbingan Pak Teguh yaitu Adhi Wibisono, Rafi Ramadhan, Andrian Mitra, Dinar Ayu, dan Angela Flafiana yang menjadi tempat keluh kesah selama penyusunan laporan tugas akhir dan saling memotivasi satu sama lain.
8. Teman-teman kumpul kos ijo yaitu Teddy Setiawan, Yakobus Budi, Timothy Visita, Stefanus Setya, Arya Haryadi, Gusti Sendy, Herman Susanto, Yustina Utami, Fransisca Romana, Ayu Dian, Gung Nia, Maria Christina, Kevin Wijaya selaku teman seperjuangan penulis yang selalu mendukung dan memotivasi penulis
9. Hapsari Mega yang selalu memotivasi penulis, menemani mengerjakan laporan tugas akhir dan revisian serta memberikan doa dan dorongan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak.

Yogyakarta, 12 Juni 2020

Bagas Patria Wahyunto

DAFTAR ISI

BAB JUDUL	HAL
TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori	8
3. METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1. Tahap Metodologi Penelitian	24
3.2. Diagram Alir	27
4. DATA	28
4.1 Profil Perusahaan	28
4.2 Pengumpulan Data	30
5. ANALISIS DATA	38
5.1. Analisis Sebelum perbaikan	38

5.2. Langkah – langkah untuk mengurangi keluhan musculoskeletal	40
5.3. Perancangan Metode Rasional	41
5.4. Gambaran meja kerja pembuatan pola dan pemotongan pola	60
5.5. Rancangan dan Produk Jadi Meja Kerja Pembuatan Pola dan Pemotongan Pola	63
5.6. Analisis Setelah Perbaikan	68
6. KESIMPULAN DAN SARAN	77
6.1. Kesimpulan	77
6.2. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	81



DAFTAR TABEL

TABEL	JUDUL	HAL
Tabel 2. 1.	Dimensi Tubuh Antropometri	10
Tabel 4. 1.	Data Antropometri Pekerja	36
Tabel 4. 2.	Data Meja Kerja Sebelum Perancangan Ulang	37
Tabel 5. 1.	Analisis REBA Sebelum Perbaikan Aktivitas Pembuatan Pola	39
Tabel 5. 2.	Analisis REBA Sebelum Perbaikan Aktivitas Pemotongan Pola	40
Tabel 5. 3.	Penetapan Spesifikasi	44
Tabel 5. 4.	Daftar Atribut	45
Tabel 5. 5.	Matriks Zero-One	46
Tabel 5. 6.	Customer Competitive Evaluation	46
Tabel 5. 7.	Urutan Prioritas	54
Tabel 5. 8.	Morphological chart	55
Tabel 5. 9.	Generating Alternatives	55
Tabel 5. 10.	Deskripsi Skala 5 Titik	56
Tabel 5. 11.	Rincian Biaya	58
Tabel 5. 12.	Nilai Total Utilitas	59
Tabel 5. 13.	Analisis Antropometri Pekerja	64
Tabel 5. 14.	Analisis Dimensi Meja Kerja	65
Tabel 5. 15.	Analisis REBA Setelah Perbaikan Aktivitas Pembuatan dan Pemotongan Pola	74

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	JUDUL	HAL
Gambar 2. 1.	Data Antropometri	9
Gambar 2. 2.	Lembar Kerja	13
Gambar 2. 3.	Langkah 1 : Locate Neck Position	14
Gambar 2. 4.	Langkah 2 : Locate Trunk Position	14
Gambar 2. 5.	Langkah 3 : Locate Legs Score	15
Gambar 2. 6.	Langkah 4 : Tabel A	15
Gambar 2. 7.	Langkah 5 : Tabel C	16
Gambar 2. 8.	Langkah 7 : Locate Upper Arm Position	17
Gambar 2. 9.	Langkah 8 : Locate Lower Arm Position	18
Gambar 2. 10.	Langkah 9 : Locate Wrist Position	18
Gambar 2. 11.	Langkah 10 : Tabel B	19
Gambar 2. 12.	Langkah 12 : Tabel C	20
Gambar 2. 13.	Skor Akhir REBA	21
Gambar 2. 14.	Gambar Bagian Tubuh Nordic Body Map	22
Gambar 3. 1.	Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 4. 1.	Lokasi PT Putra Multi Cipta Teknikindo	28
Gambar 4. 2.	Lantai Produksi PT Putra Multi Cipta Teknikindo	29
Gambar 4. 3.	Contoh Produk PT Putra Multi Cipta Teknikindo	30
Gambar 4. 4.	Data Kuisisioner Nordic Body Map Pembuatan Pola Sebelum Perbaikan	32
Gambar 4. 5.	Data Kuisisioner Nordic Body Map Pemotongan Pola Sebelum Perbaikan	33
Gambar 4. 6.	Postur Kerja Operator Bagian Kiri Aktivitas Pembuatan Pola	34
Gambar 4. 7.	Postur Kerja Operator Bagian Kanan Aktivitas Pembuatan Pola	34
Gambar 4. 8.	Postur Kerja Operator Bagian Kiri Aktivitas Pemotongan Pola	35
Gambar 4. 9.	Postur Kerja Operator Bagian Kanan Aktivitas Pemotongan Pola	35
Gambar 4. 10.	Bahan Baku	37
Gambar 5. 1.	Lembar Kerja REBASebelum Perbaikan	38
Gambar 5. 2.	Pohon Tujuan	42

Gambar 5. 3. Black Box Meja Kerja	43
Gambar 5. 4. Transparents Box Meja Kerja	44
Gambar 5. 5. Competitive Analysis	47
Gambar 5. 6. Pembobotan Kebutuhan Konsumen dengan Karakteristik Teknik	49
Gambar 5. 7. Target dan Difficulty	50
Gambar 5. 8. Direction os Improvement	51
Gambar 5. 9. Corelationship	52
Gambar 5. 10. Column Weight	53
Gambar 5. 11. Meja Kerja Pembuatan dan Pemotongan Pola Tampak Depan	61
Gambar 5. 12. Meja Kerja Pembuatan dan Pemotongan Pola Tampak Samping	61
Gambar 5. 13. Clamp Penjepit untuk Penahan Material	62
Gambar 5. 14. Pekerja Menyiapkan Material pada Meja Kerja dan Menahan Material dengan Clamp	62
Gambar 5. 15. Rancangan Desain Meja Kerja 2 Dimensi	66
Gambar 5. 16. Rancangan Desain Meja Kerja 3 Dimensi dengan Software CATIA	67
Gambar 5. 17. Produk Jadi Meja Kerja Pembuatan dan Pemotongan Pola	68
Gambar 5. 18. Postur Kerja Setelah Perbaikan dari Samping	72
Gambar 5. 19. Postur Kerja Setelah Perbaikan dari Depan	72
Gambar 5. 20. Lembar Kerja REBA Setelah Perbaikan	73
Gambar 5. 21. Data Kuisisioner Nordic Pembuatan dan Pemotongan Pola	76

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	JUDUL	HAL
Lampiran 1.	Lembar Kerja REBA	81
Lampiran 2.	Kuisisioner Nordic Body Map	82
Lampiran 3.	Draft Rancangan Meja Kerja	83
Lampiran 4.	Gambar Meja Kerja 3 Dimensi	84
Lampiran 5.	Meja Kerja Tampak Depan	85
Lampiran 6.	Meja Kerja Tampak Samping	86
Lampiran 7.	Surat Keterangan Selesai Penelitian	87



INTISARI

PT Putra Multi Cipta Teknikindo merupakan salah satu perusahaan di bidang kreatif. Perusahaan yang terletak di Kasihan Bantul, Yogyakarta ini merupakan perusahaan manufaktur yang menciptakan barang inovatif seperti kompor batik listrik, canting batik listrik, alat-alat pencetak batik dan lain-lain. Perusahaan ini masih tergolong manual karena alat-alat yang digunakan masih menggunakan tenaga manusia. Pada departemen pembuatan body kompor batik listrik khususnya pada aktivitas pembuatan pola dan pemotongan pola pekerja tidak menggunakan meja kerja sehingga pekerja melakukan pekerjaan dengan jongkok. Pekerja bekerja selama 6-8 jam perharinya. Selama melakukan pekerjaan terdapat keluhan-keluhan terutama yang berkaitan Keluhan *musculoskeletal* karena terlalu lamanya pekerja melakukan pekerjaan dengan posisi yang membungkuk.

Hasil dari analisis sebelum perbaikan menunjukkan skor risiko pada aktivitas pembuatan pola yaitu 9 dan pada aktivitas pemotongan pola yaitu 10. Dari skor yang didapatkan dari metode REBA perlu adanya perbaikan postur kerja. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tingkat risiko postur kerja pada aktivitas pembuatan pola dan pemotongan pola serta merancang ulang meja kerja untuk pengadaan fasilitas pekerjaan serta perbaikan postur kerja untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal*.

Sebelum melakukan perbaikan mendapatkan skor 9 pada aktivitas pembuatan pola dan 10 pada aktivitas pemotongan pola dengan metode REBA. Setelah melakukan perbaikan dengan pengadaan meja kerja skor risiko berkurang menjadi 3 yang berarti terdapat pengurangan tingkat risiko.

Kata Kunci : REBA, Postur Kerja, Kompor Batik Listrik

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Putra Multi Cipta Teknikindo adalah salah satu perusahaan di bidang industri kreatif. Perusahaan ini beralamat di Jeblog RT02, Tirtonirmolo, Kasihan, Bantul. PT. Putra Multi Cipta Teknikindo (PT. PMCT) adalah perusahaan manufaktur yang menciptakan barang inovatif seperti kompor batik listrik hemat energi, canting batik listrik, alat pencetak batik, dan lain-lain. Perusahaan ini berdiri pada Januari 2014. Hingga tahun 2019 ini perusahaan tersebut memiliki 12 karyawan tetap dan 20 karyawan tidak tetap. Produk unggulan di perusahaan ini adalah kompor batik listrik hemat energi yang memiliki nama kompor batik Astoetik. Pada tahun 2014 kompor batik listrik Astoetik sudah memiliki hak paten atau sudah berstandar SNI dengan No. P14.2014.00001. Karena produk unggulan perusahaan ini bernama kompor batik listrik Astoetik, maka perusahaan tersebut lebih dikenal dengan nama Astoetik.

Pada rantai produksi, PT. PMCT ini masih tergolong manual karena alat-alat yang digunakan masih menggunakan tenaga manusia. Selain dengan menggunakan alat-alat yang masih manual, pekerja di PT. PMCT ketika bekerja hanya menggunakan bangku kecil. Penggunaan bangku kecil menyebabkan postur kerja dari pekerja menjadi membungkuk. Jika pekerjaan dilakukan tanpa melakukan pelepasan selama 8 jam maka pekerja akan merasa pegal-pegal. Seperti pada departemen pembuatan pola dan pemotongan pola awal yang masing-masing terdapat 1 pekerja ketika bekerja hanya dengan jongkok sehingga menyebabkan postur tubuh menjadi membungkuk. Dari kondisi bekerja yang menyebabkan postur tubuh membungkuk tentu akan menyebabkan keluhan pada *musculoskeletal*. Pada saat awal, pekerja merasa cukup nyaman hanya dengan jongkok tetapi setelah melakukan pekerjaan yang cukup lama seperti 6-8 jam maka pekerja sering mengalami keluhan *musculoskeletal* karena terlalu lama membungkuk. Dari postur tubuh pekerja yang membungkuk tentu tidak baik jika dibiarkan secara terus menerus. Dengan hanya jongkok dalam bekerja dengan durasi yang cukup lama yaitu 6-8 jam dan menyebabkan membungkuk tentu memiliki dampak yang buruk bagi kesehatan pekerja terutama akan menyebabkan risiko cedera bagi pekerja. Pihak perusahaan

sendiri sudah menyarankan dan menyediakan tempat seperti meja kerja untuk pekerja yang lebih layak daripada hanya dengan jongkok seperti sekarang ini. Tetapi karena meja yang disediakan oleh perusahaan memiliki ukuran penampang yang lebih kecil dari penampang plat aluminium untuk bahan baku maka pekerja tidak mengindahkan saran dari perusahaan, sehingga meja yang sudah disediakan tidak terpakai dan dialih fungsikan sebagai tempat menyimpan stok komponen produk. Karena fasilitas yang disediakan dari perusahaan kurang memadai maka sampai saat ini pekerja dalam melakukan pekerjaan hanya dengan posisi jongkok. Meja kerja yang disediakan perusahaan kurang memadai karena dari segi ukuran alas meja kerja tidak dapat menampung secara utuh material plat aluminium yang akan dikerjakan untuk pembuatan *body* kompor listrik. Untuk ukuran alas meja yang sudah disediakan oleh perusahaan memiliki ukuran Panjang 170cm dan lebar 60cm, sedangkan untuk material plat aluminium yang akan dikerjakan memiliki ukuran Panjang 200cm dan lebar 100cm. Dari ukuran alas meja kerja yang lebih kecil dari material plat aluminium yang akan dikerjakan maka pekerja cukup sulit untuk melakukan pekerjaan membuat pola dan memotong pola. Pekerja cukup sulit melakukan aktivitas pembuatan pola dan memotong pola karena memerlukan bantuan dari pekerja lain untuk menahan plat supaya tidak bergeser atau bergerak. Sedangkan untuk ketinggian meja kerja yang disediakan oleh perusahaan memiliki ukuran 55cm. Pembuatan meja kerja yang disediakan oleh perusahaan tidak sesuai antropometri karena Ketika melakukan pembuatan meja kerja tidak dilakukan pengukuran terhadap pekerja yang akan melakukan pekerjaan pada aktivitas pembuatan pola dan pemotongan pola.

Karena ukuran material plat aluminium yang lebih luas dari alas meja kerja yang disediakan oleh perusahaan maka pekerja memilih melakukan pekerjaan dengan jongkok. Pekerja hanya memikirkan kenyamanan saat bekerja pada awal melakukan pekerjaan tanpa mengetahui dampak membungkuk terlalu lama dan kesehatan bagi pekerja tersebut. Selain itu karena pekerja melakukan aktivitas pekerjaan hanya dengan jongkok maka pekerja perlu menahan material plat aluminium dengan kaki ketika melakukan aktivitas pembuatan pola dan pemotongan pola. Pekerja melakukan aktivitas pekerjaan membuat pola dan memotong pola hanya dengan jongkok dan menahan material plat aluminium dengan kaki serta tanpa alas kaki untuk pelindung kaki yang menyebabkan kaki pekerja sering mengalami lecet-lecet terkena material

plat aluminium tersebut. Maka perlu adanya perbaikan postur kerja pada bagian pembuatan pola dan pemotongan pola dengan merancang ulang meja kerja untuk mengurangi atau menghilangkan keluhan pekerja ketika melakukan pekerjaan. Perancangan ulang meja kerja ini diharapkan dapat untuk menggabungkan 2 aktivitas yaitu pembuatan pola dan pemotongan pola menjadi 1 aktivitas yaitu pembuatan dan pemotongan pola untuk menghemat tenaga kerja dan tidak memerlukan tempat yang banyak karena jika aktivitas pembuatan pola dan pemotongan pola tidak dijadikan 1 akan memerlukan tempat yang luas karena ukuran material plat aluminium sendiri yang cukup luas yaitu memiliki panjang 200cm dan lebar 100cm. Selain itu pada pembuatan rancangan ulang meja kerja diharapkan biaya yang dikeluarkan dapat dijangkau oleh peneliti. Untuk perancangan ulang meja kerja diharapkan dapat mencegah risiko cedera pada pekerja ketika melakukan pekerjaan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang maka dapat dirumuskan yaitu bagaimana memperbaiki postur kerja dengan merancang ulang meja kerja yang dapat mengurangi keluhan *musculoskeletal* pada departemen pembuatan *Body* pada aktivitas pembuatan dan pemotongan pola di PT. Putra Multi Cipta Teknikindo.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis tingkat risiko postur kerja pada pembuatan *body* kompor listrik pada aktivitas pembuatan pola dan pemotongan pola.
2. Merancang ulang meja kerja untuk aktivitas pembuatan pola dan pemotongan pola.
3. Memperbaiki postur kerja dengan menggunakan rancangan ulang meja kerja untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian dilakukan mulai pada bulan Agustus 2019-Mei 2020.
- b. Penelitian dilakukan di bagian produksi pada pembuatan *body* kompor listrik di PT. PMCT.

- c. Pengukuran risiko postur kerja pada lantai produksi kompor listrik menggunakan *REBA employee assesement worksheet*.
- d. Identifikasi keluhan muskuloskeletal dengan *Nordic Body Map*.
- e. Perancangan ulang meja kerja dilakukan pada aktivitas pembuatan pola dan pemotongan pola



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Rahmat (2016) melakukan penelitian dengan mengamati karyawan yang bekerja duduk di depan komputer selama 8 jam dengan kursi yang digunakan membuat tidak nyaman dan pekerja mengeluh sakit pada bagian leher, bahu kanan, bahu kiri, punggung, dan pinggang. Penelitian tersebut menggunakan pengukuran REBA dan menghasilkan tingkat risiko medium sehingga perlu dilakukan tindakan perubahan yang memerlukan kursi ergonomis.

Rahman (2017) melakukan penelitian risiko postur kerja menggunakan metode REBA dan tingkat keluhan MSDs menggunakan kuisioner *Nordic Body Map*. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar (81,8%) postur kerja pekerja beton sektor informal memiliki risiko sedang sehingga membutuhkan tindakan pemeriksaan dan perubahan kondisi berbahaya. Pekerja yang paling banyak merasakan keluhan MSDs (88,6%) pada bagian punggung. Peneliti berharap pemilik usaha menyediakan fasilitas kerja dan peralatan kerja yang ergonomis untuk mengurangi risiko postur kerja yang dapat menyebabkan keluhan MSDs pada pekerja

Rosma (2014) melakukan penelitian dengan mengamati pekerja pada departemen publishing dengan melakukan pembagian kuisioner dan wawancara terhadap pekerja setelah itu dilakukan analisis menggunakan ROSA (*Rapid Office Strain Assessment*) dengan melakukan penilaian postur kerja hingga didapatkan nilai akhir. Hasil dari analisis menggunakan ROSA menunjukkan pekerja berisiko tinggi dan diperlu dikaji lebih lanjut.

Dila (2017) melakukan penelitian menggunakan metode JSI (*Job Strain Index*) dan LUBA (*Loading on the Upper Boddy Assessment*). Penelitian tersebut dilakukan karena terdapat keluhan pada aktivitas pembuatan batik cap secara manual dengan posisi duduk dan berdiri dalam waktu yang lama. Terdapat 6 variabel yang dinilai menggunakan JSI meliputi intensitas usaha, durasi usaha, usaha per menit, postur tangan/pergelangan tangan, kecepatan kerja, dan durasi kerja per hari. Sedangkan pada metode LUBA mengevaluasi bagian tubuh seperti pergelangan tangan, siku, bahu, leher, dan punggung. Hasil dari menggunakan metode JSI terdapat 11 aktivitas

berada pada tingkat risiko rendah dan terdapat 5 aktivitas berada ditingkat risiko sedang. Untuk hasil dari metode LUBA terdapat 5 aktivitas kerja berada pada kategori II, 5 aktivitas kerja berada pada kategori III, dan terdapat 6 aktivitas kerja berada pada kategori IV.

Meitama (2015) melakukan penelitian pada pekerja kayu, pekerja besi, dan pekerja pengecoran. Penelitian menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), OWAS (*Ovako Working Assessment System*) dan QEC (*Quick Exposure Checklist*). Hasil dari penelitian menunjukkan pada kegiatan pekerjaan kayu memiliki risiko ergonomi tinggi kecuali pada tahapan mengambil kayu. Sedangkan pada kegiatan pekerja besi juga memiliki risiko tinggi kecuali pada kegiatan membawa besi dan membentuk rangka besi. Selain itu pada kegiatan meratakan semen cor juga memiliki risiko tinggi. Untuk mereduksi tingkat risiko ergonomi perlu dilakukan perubahan pergerakan pekerja, menyediakan alat bantu kerja serta perubahan desain kerja pekerja.

Suherman dan Prayogi (2012) meneliti tentang perawatan pada alat berat *excavator* PC200-7 di PT. United Tractors, TBK cabang Pekanbaru dengan tujuan menganalisis postur kerja operator ketika melakukan pekerjaan. Pengambilan data dilakukan dengan dua tahap, yaitu dengan kuisioner *Nordic Body Map* dan pengambilan gambar posisi tubuh operator secara langsung, kemudian pengolahan data dilakukan dengan metode OWAS dan dengan menggunakan *software* WinOwas sebagai aplikasi pendukung dalam melakukan analisis. Terdapat 4 postur kerja yang memerlukan perbaikan setelah melakukan analisis, yaitu *repair hydrolic pump*, *drain full tank*, *assembly engine*, dan *repair engine*.

Belia dkk (2015) melakukan penelitian dengan mengamati postur kerja operator setiap stasiun kerja kemudian mengumpulkan data dengan pengisian lembar kuisioner oleh observer dan operator. Selanjutnya merekapitulasi data kuisioner dalam lembar skor QEC, menentukan *exposure score* dengan metode QEC dan perhitungan *exposure level*. Langkah tersebut dilakukan pada setiap operator stasiun kerja. *Exposure level* tertinggi pada operator stasiun kerja amplas mesin dengan presentase 62%, sehingga perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan usulan perbaikan. Usulan perbaikan disarankan untuk memperhatikan faktor risiko penting seperti punggung tidak

membungkuk, posisi tangan, frekuensi pada saat memutar tangan dan kekuatan tangan serta leher lebih rileks.

Nyoman (2009) melakukan penelitian ini untuk mempelajari rangkaian kerja dan aspek ergonomi yang akan mempengaruhi postur kerja operator pada divisi *sewing* dengan metode simulasi pada lingkungan virtual. Analisis postur kerja ini dilakukan dengan metode Postur Evaluation Index (PEI) untuk masing – masing pekerja. PEI tersebut akan digunakan untuk mengintegrasikan hasil penilaian dari RULA, OWAS, dan LBA dari *task analysis tollkit* yang terdapat pada *software* jack 6.0 ke dalam suatu skor penilaian yang dapat memberikan gambaran kondisi stasiun kerja yang ada. Dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mendesain stasiun kerja yang sesuai dengan aspek ergonomi.

Hernaning (2017) meneliti postur kerja yang tidak ergonomis dengan gerakan yang berulang akan menimbulkan *musculoskeletal Disorders*. Dari permasalahan tersebut penulis melakukan penelitian untuk mengetahui faktor dan tingkat risiko cedera otot rangka pada pekerja batik cap. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode PLIBEL *checklist* dan metode QEC (*Quick Exposure Check*). Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa bagian siku, lengan bawah dan tangan mengalami keluhan musculoskeletal terbesar yang terjadi pada aktivitas proses pelorotan dan menuangkan racikan warna dengan nilai sebesar 82% sehingga postur kerja pada bagian tersebut memerlukan perbaikan. Sedangkan pada lembar perhitungan skor QEC menghasilkan bahwa punggung dan leher berada pada level *very high* diproses pengecapan dan proses pelorotan pada *range* >70% sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan perubahan secepatnya.

Penelitian sekarang dilakukan berawal dari keluhan pekerja pada perusahaan PT. Putra Multi Cipta Teknikindo khususnya di lantai produksi pada saat mengerjakan sebuah pekerjaan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar risiko yang diterima oleh pekerja saat melakukan sebuah pekerjaan hanya dengan peralatan yang masih manual dan hanya didukung dengan sebuah bangku kecil untuk melakukan pekerjaan. Untuk pengukuran seberapa besar risiko yang ditimbulkan dari sebuah pekerjaan adalah menggunakan REBA *employee assessement worksheet*.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari tentang aspek-aspek manusia pada lingkungan kerja dengan meninjau desain atau perancangan, manajemen, anatomi, *engineering*, fisiologi dan psikologi untuk mendapatkan suasana kerja yang sesuai dengan manusia (Nurmianto, 2003).

Ergonomi merupakan ilmu yang memanfaatkan informasi-informasi berupa sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang system kerja sehingga manusia dapat bekerja dengan system secara baik dan benar (Sutalaksana, 2006).

Beberapa tujuan penerapan ilmu ergonomi menurut (Tarwaka dkk, 2004) sebagai berikut :

- a. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
- b. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial dan mengkoordinasi kerja secara tepat, guna meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
- c. Berkontribusi di dalam keseimbangan rasional antara aspek-aspek teknik, ekonomi, antropologi dan budaya dari sistem manusia-mesin untuk tujuan meningkatkan efisiensi sistem manusia-mesin.

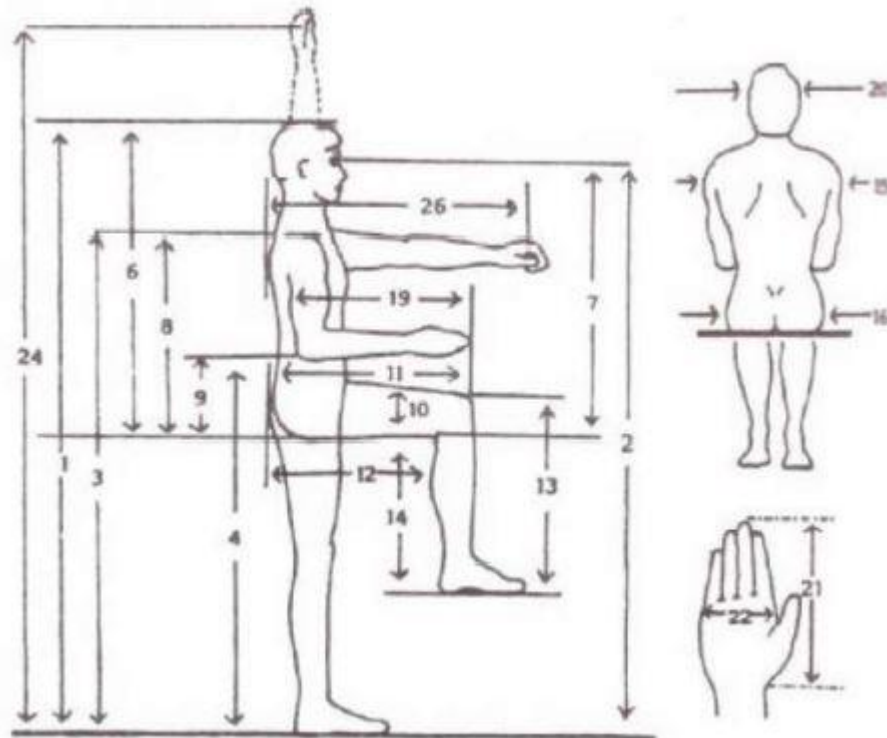
2.2.2. Anthropometri

Menurut McCormick dan Mark (1992) dari bahasa Yunani, Anthropometri memiliki arti '*anthropos*' yaitu manusia dan '*metrein*' yaitu mengukur. Menurut Pheasant (1999) *anthropometri* memiliki hubungan terhadap ukuran dari bermacam dimensi dan postur tubuh manusia, titik berat, volume, massa dan kelembapan. Data dari *anthropometri* dapat digunakan dalam berbagai aspek, yaitu:

- a. Merancang alat kerja yaitu perkakas, mesin dan lain-lain
- b. Perancangan area kerja seperti interior ruang kerja, stasiun kerja dan lain-lain
- c. Merancang alat kerja konsumtif seperti meja kerja, tempat duduk dan lemari

Contoh data-data tersebut dibutuhkan dalam merancang sebuah peralatan yang dibutuhkan manusia untuk mendapatkan faktor kenyamanan menggunakan alat dan

menghilangkan risiko seperti kelelahan, nyeri pada bagian tubuh tertentu dan stres tubuh. Pendekatan antropometri bertujuan untuk menyesuaikan ukuran alat dengan dimensi tubuh manusia untuk mendapatkan kenyamanan ketika bekerja. Data antropometri dapat dilihat pada gambar 2.1. dan untuk dimensi tubuh antropometri dapat dilihat pada tabel 2.1.



Gambar 2. 1. Data Antropometri

(Sumber: Nurmianto, 2008)

Tabel 2. 1. Dimensi Tubuh Antropometri

No	Dimensi Tubuh
1	Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai s/d ujung kepala)
2	Tinggi mata dalam posisi tegak
3	Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak
4	Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus)
5	Tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar tidak ditunjukkan)
6	Tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk/pantat sampai dengan kepala)
7	Tinggi mata dalam posisi duduk
8	Tinggi bahu dalam posisi duduk
9	Tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus)
10	Tebal atau lebar paha
11	Panjang paha yang diukur dari pantat sampai ujung lutut
12	Panjang paha yang diukur dari pantat sampai bagian belakang dari lutut/betis
13	Tinggi lutut yang diukur baik dalam posisi berdiri maupun duduk
14	Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai paha
15	Lebar bahu (bisa diukur dalam posisi berdiri maupun duduk)
16	Lebar pinggul/pantat
17	Lebar dada dalam keadaan membusung (tidak tampak dalam gambar)
18	Lebar perut
19	Panjang siku yang diukur siku dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus
20	Lebar kepala
21	Panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari
22	Lebar telapak tangan
23	Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar-lebar kesamping kiri-kanan (tidak ditunjukkan dalam gambar)
24	Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur dari lantai sampai telapak tangan yang terjangkau lurus keatas (vertikal)
26	Jarak jangkauan tangan yang terjulur kedepan diukur dari bahu samping ujung jari tangan

(Sumber: Nurmianto, 2008)

2.2.3. Keluhan Muskuloskeletal

Menurut Grandjean (1993) keluhan terjadi ketika seseorang menerima pekerjaan yang memiliki beban kerja secara berulang-ulang dalam waktu yang cukup lama. Keluhan yang terjadi pada sendi, tendon dan ligamen hingga menyebabkan

seseorang mengalami cedera inilah yang biasanya disebut keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Keluhan terjadi karena beban kerja yang terlalu berat sehingga menyebabkan kontraksi otot yang berlebihan. Apabila kontraksi otot mencapai lebih dari 20% akan mengakibatkan suplai oksigen ke otot menurun, kemudian proses metabolisme menjadi terhambat dan terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan rasa nyeri otot.

Gejala *Musculoskeletal Disorders* yang menunjukkan tingkat keparahan menurut Merulalia (2010) adalah merasakan pegal-pegal ketika melakukan pekerjaan tetapi rasa pegal-pegal akan menghilang ketika tidak melakukan pekerjaan atau ketika beristirahat, walaupun telah selesai melakukan pekerjaan akan merasakan gangguan ketika melewati satu malam dan kemungkinan mengganggu waktu tidur atau istirahat yang menyebabkan berkurangnya performa kerja, terjadi nyeri pada bagian tertentu walaupun tidak sedang melakukan pekerjaan atau setelah istirahat dan biasanya mengganggu waktu tidur yang menyebabkan sulit melakukan pekerjaan sesuai kapasitas kerja.

2.2.4. Postur kerja

Postur tubuh ditentukan oleh ukuran tubuh dan ukuran peralatan yang digunakan ketika melakukan pekerjaan. Keseimbangan dalam bekerja memiliki peran penting untuk mendapatkan kenyamanan dalam melakukan pekerjaan. Keseimbangan tubuh akan mempengaruhi posisi tubuh yang baik dan mengurangi risiko seperti stress pada otot, ligamen dan persendian untuk mengurangi risiko cedera pada leher, tulang belakang, punggung dan lain-lain (Grieve dan Pheasant, 1982).

Menurut Grandjean (1993) sikap kerja tidak alamiah terjadi karena terdapat ketidaksesuaian pekerjaan dengan kemampuan pekerja. Sikap kerja tidak alamiah menyebabkan bagian tubuh tidak pada posisi alaminya dan menjauhi posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi, maka menyebabkan semakin tingginya keluhan otot skeletal.

2.2.5. Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Data dari postur badan, kekuatan yang digunakan, tipe gerakan, gerakan berulang dan gerakan berangkai akan menghasilkan skor REBA yang digunakan untuk mengindikasikan sebuah tingkatan risiko pada postur kerja yang tidak sesuai dan

bagaimana untuk mengurangi risiko tersebut dengan penanggulan pada bagian mana yang harus dilakukan perbaikan (Hignett and Mc Atamney, 2000).

Metode REBA adalah sebagai alat untuk menganalisis postur yang cukup sensitif ketika sedang melakukan pekerjaan. REBA digunakan untuk menghitung tingkat risiko yang dapat berisiko menyebabkan MSDs dengan menampilkan tabel untuk melakukan penilaian terhadap postur-postur yang terjadi ketika tubuh sedang melakukan pekerjaan dan dilakukan dari kepala hingga hingga kaki.

Prosedur penilaian postur kerja dengan menggunakan metode REBA

a. Observasi pekerjaan

Di tempat kerja mengobservasi pekerjaan untuk pengkajian faktor ergonomi seperti desain tempat kerja, lingkungan kerja, penggunaan alat dan perilaku pekerjaan untuk mendapatkan formula dengan disimpan menggunakan foto atau video kemudian melakukan pengukuran

b. Memilih postur yang dikaji

1. Postur yang sering dilakukan
2. Postur dimana pekerja lama pada posisi tersebut
3. Postur yang membutuhkan banyak aktivitas dan mengeluarkan tenaga
4. Postur yang menyebabkan tidak nyaman ketika melakukan pekerjaan
5. Postur yang kurang seimbang atau tidak stabil
6. Postur yang mungkin dapat diperbaiki oleh intervensi, control dan perubahan lainnya

Dalam memutuskan postur yang akan dianalisis harus dilaporkan dengan disertai hasil dan rekomendasi untuk melakukan perbaikan yang digunakan untuk mengurangi risiko.

c. Langkah-langkah penilaian

Pada penggunaan REBA akan dilakukan 13 langkah-langkah penilaian. Lembar kerja REBA dapat dilihat pada gambar 2.2.

REBA Employee Assessment Worksheet

Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 261-278

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Neck Score

Table A: Neck			
	1	2	3
Legs	1	2	3
Trunk Posture Score	1	2	3

Step 2: Locate Trunk Position

Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Trunk Score

Table B: Lower Arm		
	1	2
Wrist	1	2
Upper Arm Score	1	2

Step 3: Legs

Adjust: 30-45°: +1, 45-60°: +2

Leg Score

Table C: Score A (from table A) + (table B) + (table C)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	6	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	7	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	8	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
11	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A.

Step 5: Add Force/Load Score
If load = 11 lbs: +0
If load = 11 to 22 lbs: +1
If load = 22 lbs: +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Step 6: Score A, Find Row in Table C
Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

Scoring:
1 = negligible risk
2 or 3 = low risk, change may be needed
4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
8 to 10 = high risk, investigate and implement change
11+ = very high risk, implement change

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:

Step 7a: Adjust...
If shoulder is twisted: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:

Step 8a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Wrist Score

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B.

Step 11: Add Coupling Score
Well fitting handle and good power grip: good: +0
Acceptable but not ideal hand held or coupling acceptable with another body part: fair: +1
Hand held not acceptable but possible: poor: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, Challengable: +3

Step 12: Score B, Find Column in Table C
Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

Step 13: Activity Score
+1: 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
+1: Repeated small range actions (score done 4x per minute)
+1: Actions cause rapid large range changes in posture or unstable base

Final REBA Score

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: _____

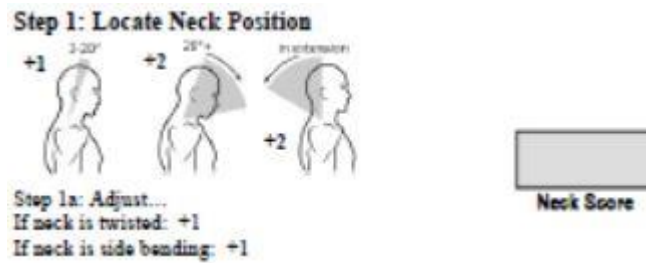
This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA. © 2000 Hignett Consulting, Inc. provided by Practical Ergonomics charles@ergonomics.com (813) 444-1667

Gambar 2. 2. Lembar Kerja

(Sumber: Hignett, S & McAtamney, 2000)

Langkah 1

1. Amati posisi leher. Berikan skor sesuai dengan kriteria *Neck Position*
2. Tambahkan nilai +1 jika posisi leher merunduk dengan sudut 0 sampai 20 derajat
3. Tambahkan nilai +2 jika posisi leher merunduk dengan sudut lebih dari 20 derajat
4. Tambahkan nilai +1 jika leher bererak berputar
5. Tambahkan nilai +1 jika leher pada posisi bengkok
6. Masukkan skor pada kotak *neck score*. Untuk Langkah 1 dapat dilihat pada gambar 2.3.

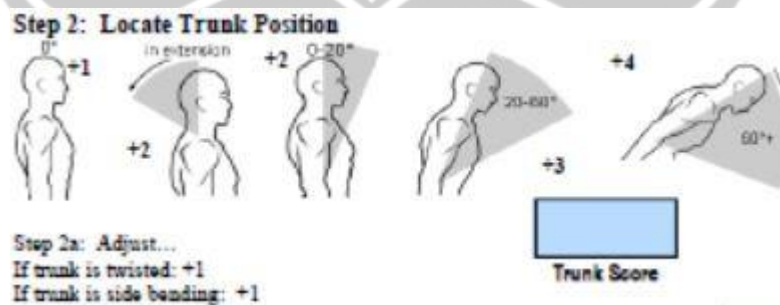


Gambar 2. 3. Langkah 1 : Locate Neck Position

(Sumber: Hignett,S & McAtamney, 2000)

Langkah 2

1. Amati posisi tulang belakang, kemudian beri skor sesuai kriteria *Trunk Position*
2. Tambahkan nilai +1 jika posisi tulang belakang pada sudut 0 derajat
3. Tambahkan nilai +2 jika posisi tulang belakang merunduk dengan sudut 0 sampai 20 derajat
4. Tambahkan nilai +3 jika posisi tulang belakang merunduk dengan sudut 20 sampai 60 derajat
5. Tambahkan nilai +4 jika posisi tulang belakang merunduk dengan sudut lebih dari 60 derajat
6. Tambahkan +1 jika tulang belakang pada posisi berputar
7. Tambahkan +1 jika tulang belakang pada posisi bengkok
8. Masukkan skor pada kotan *Trunk Score*. Untuk Langkah 2 dapat dilihat pada gambar 2.4.



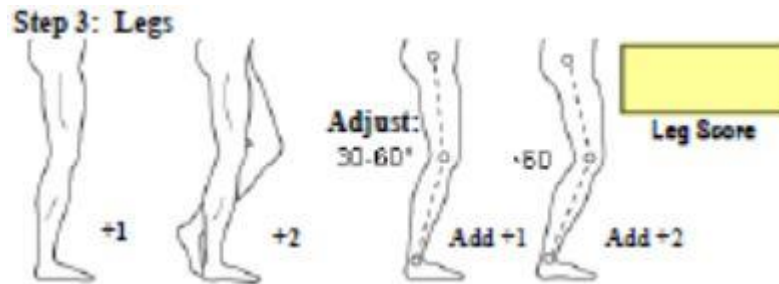
Gambar 2. 4. Langkah 2 : Locate Trunk Position

(Sumber: Hignett,S & McAtamney, 2000)

Langkah 3

1. Amati posisi kaki, kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Legs*
2. Tambahkan nilai +1 jika posisi kaki lurus

3. Tambahkan nilai +2 jika posisi salah satu kaki mekuk
4. Tambahkan nilai +1 jika kaki menekuk dengan sudut 30 sampai 60 derajat
5. Tambahkan nilai +2 jika kaki menekuk dengan sudut lebih dari 60 derajat
6. Masukkan skor pada kotak *Legs Score*. Untuk Langkah 3 dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5. Langkah 3 : Locate Legs Score

(Sumber: Hignett,S & McAtamney, 2000)

Langkah 4

Lihat skor postur tabel A, gunakan nilai pada langkah 1 sampai 3 untuk mendapatkan hasil pada tabel A. Tabel A dapat dilihat pada gambar 2.6.

Table A	Neck												
		1				2				3			
	Legs												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Gambar 2. 6. Langkah 4 : Tabel A

(Sumber: Hignett,S & McAtamney, 2000)

Langkah 5

1. Amati beban kerja yang digunakan, kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Force/Load*
2. Tambahkan nilai 0 jika beban kurang dari 5 kg
3. Tambahkan nilai +1 jika beban 5 sampai 10 kg
4. Tambahkan nilai +2 jika beban lebih dari 10 kg
5. Tambahkan nilai +1 jika terjadi pengulangan

6. Masukkan skor pada kotak *Force/Load Score*

Langkah 6

Tambahkan nilai pada langkah 4 dan 5 untuk mendapatkan skor A (*posture Score A+Force/Load Score*). Temukan baris pada tabel C. Tabel C dapat dilihat pada gambar 2.7.

Score A (score from table A +load/force score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

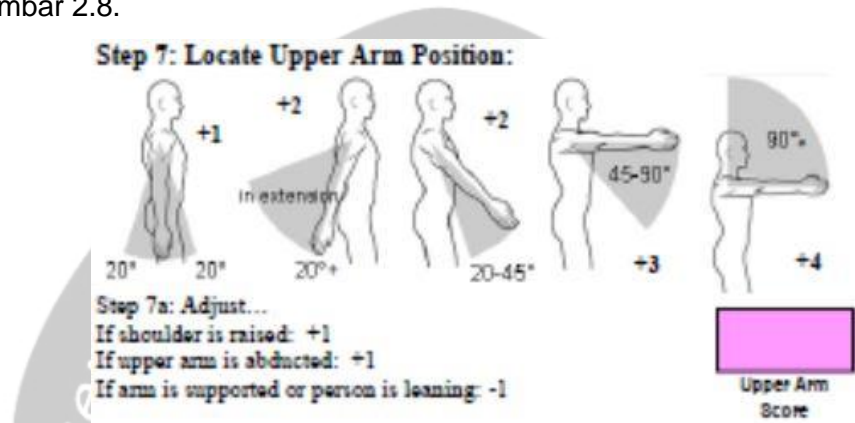
Gambar 2. 7. Langkah 6 : Tabel C

(Sumber: Hignett,S & McAtamney, 2000)

Langkah 7

1. Amati posisi lengan atas, kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Upper Arm Position*
2. Tambahkan nilai +1 jika lengan atas berada antara 20 derajat mengayun kedepan sampai 20 derajat mengayun kebelakang
3. Tambahkan nilai +2 jika lengan atas berada pada posisi lebih dari 20 derajat mengayun ke depan dengan sudut 20 sampai 45 derajat
4. Tambahkan nilai +3 jika lengan atas berada pada posisi lebih dari 20 derajat mengayun ke depan dengan sudut 45 sampai 90 derajat

5. Tambahkan nilai +4 jika lengan atas mengayun kedepan dengan sudut lebih dari 90 derajat
6. Tambahkan nilai +1 jika bahu terangkat
7. Tambahkan nilai +1 jika lengan atas berada pada posisi abduksi
8. Tambahkan nilai -1 jika tangan disangga atau orang kurus
9. Masukkan skor pada kotak *Upper Arm Score*. Untuk Langkah 7 dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2. 8. Langkah 7 : Locate Upper Arm Position

(Sumber: Hignett,S & McAtamney, 2000)

Langkah 8

1. Amati posisi lengan bawah, kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Lower Arm Position*
2. Tambahkan nilai +1 jika posisi lengan bawah pada posisi sudut 60 sampai 100 derajat
3. Tambahkan nilai +2 jika posisi lengan bawah pada posisi sudut 0 sampai 60 derajat atau lebih dari 100 derajat
4. Masukkan skor pada kotak *Lower Arm Score*. Untuk Langkah 8 dapat dilihat pada gambar 2.9.

Step 8: Locate Lower Arm Position:

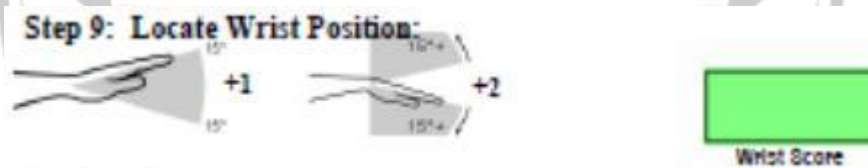


Gambar 2. 9. Langkah 8 : Locate Lower Arm Position

(Sumber: Hignett,S & McAtamney, 2000)

Langkah 9

1. Amati posisi pergelangan tangan, kemudian beri skor sesuai dengan *Wrist Position*
2. Tambahkan nilai +1 jika pergelangan tangan berada pada posisi menekuk dengan sudut antara 15 derajat ke atas sampai 15 derajat kebawah
3. Tambahkan nilai +2 jika posisi pergelangan tangan menekuk dengan sudut lebih dari 15 derajat ke atas atau 15 derajat kebawah
4. Tambahkan nilai +1 jika posisi tangan bengkok melebihi garis tengah atau berputar
5. Masukkan skor pada kotak *Wrist Score*. Untuk Langkah 9 dapat dilihat pada gambar 2.10.



Gambar 2. 10. Langkah 9 : Locate Wrist Position

(Sumber: Hignett,S & McAtamney, 2000)

Langkah 10

Gunakan nilai pada langkah 7 sampai 9 pada tabel B untuk menentukan *Postur Score*
B. Tabel B dapat dilihat pada gambar 2.11.

Table B	Lower Arm						
	1			2			
	Wrist	1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Gambar 2. 11. Langkah 10 : Tabel B

(Sumber: Hignett,S & McAtamney, 2000)

Langkah 11

1. Amati posisi *Coupling*, kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Coupling*
2. Tambahkan nilai +0 (*good*) jika pegangan baik
3. Tambahkan nilai +1 (*fair*) jika pegangan tangan tidak ideal namun masih dapat diterima dengan bagian tubuh lain
4. Tambahkan nilai +2 (*poor*) jika pegangan tangan tidak dapat diterima namun masih mungkin
5. Tambahkan nilai +3(*unacceptable*) jika tidak ada pegangan, posisi janggal, tidak aman untuk bagian tubuh lain
6. Masukkan skor pada kotak *Coupling Score*

Langkah 12

1. Tambahkan nilai pada langkah 10 dan 11 untuk mendapatkan *Score B*
2. Setelah mendapatkan *Score B* lihat kolom pada tabel C dan cocokkan dengan *Score A* untuk menemukan Tabel C. Tabel C dapat dilihat pada gambar 2.12.

Score A (score from table A +load/lift score)	Table C											
	Score B, (table B value +coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Gambar 2. 12. Langkah 12 : Tabel C

(Sumber: Hignett,S & McAtamney, 2000)

Langkah 13

1. Amati aktivitas bekerja, kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Activity Score*
2. Tambahkan nilai +1 jika posisi 1 atau lebih dari bagian tubuh lebih lama dari satu menit (statis)
3. Tambahkan nilai +1 jika terjadi pengulangan (lebih dari 4 kali permenit)
4. Tambahkan +1 jika terjai aksi yang cepat dan menyebabkan perubahan besar dalam berbagai postur atau dasar yang tidak stabil
5. Tambahkan *Table C score* dengan *Activity Score* untuk mendapatkan *Final REBA Score*

Jika sudah mendapatkan final score, berikut ini interpretasi untuk skor yang didapatkan. Skoring akhir REBA dapat dilihat pada gambar 2.13.

Scoring:	
1	= negligible risk
2 or 3	= low risk, change may be needed
4 to 7	= medium risk, further investigation, change soon
8 to 10	= high risk, investigate and implement change
11+	= very high risk, implement change

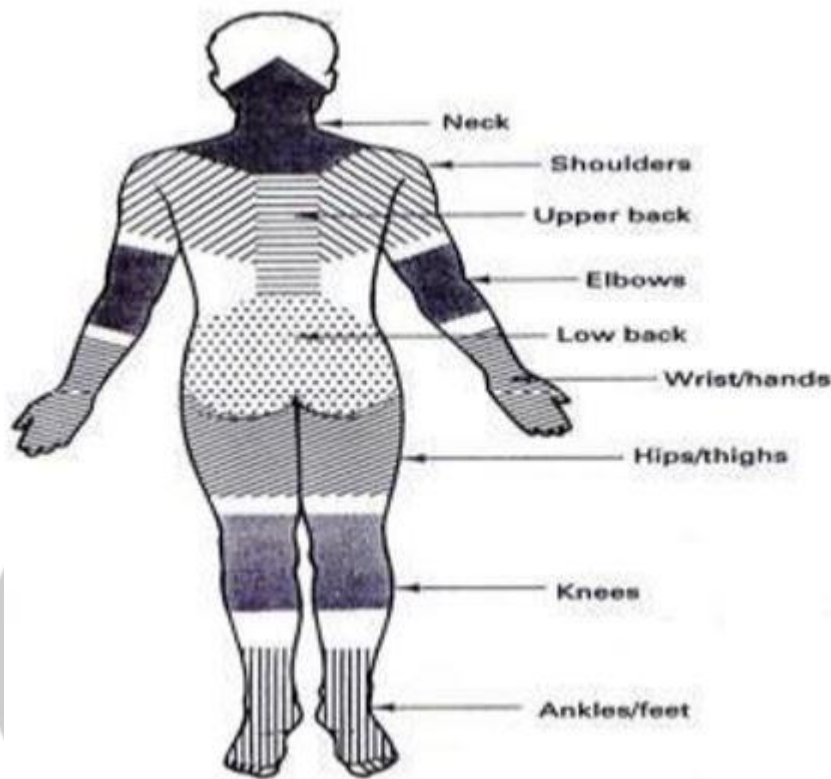
Gambar 2. 13. Skor Akhir REBA

(Sumber: Hignett,S & McAtamney, 2000)

2.2.6. Nordic Body Map

Kuisisioner Nordic Body Map adalah kuisisioner berupa checklist. Fungsi dari kuisisioner ini untuk mengetahui ketidak nyamanan pekerja pada saat melakukan pekerjaan. Kuisisioner Nordic Body Map sering digunakan karena sudah terstandarisasi dan sudah terusun dengan rapi (Hasrianti, 2016). Langkah pengisian kuisisioner ini bertujuan untuk mengetahui bagian-bagian tubuh pekerja yang terasa sakit ketika melakukan pekerjaan maupun setelah melakukan pekerjaan.

Setiap responden harus mengisi dengan tanda “v” sesuai dengan keluhan-keluhan yang dihadapi ketika melakukan pekerjaan maupun setelah melakukan pekerjaan pada setiap kolom yang sudah tersedia. Pada kuisisioner ini sudah terbagi menjadi 9 bagian utama, yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, punggung bagian bawah, siku, pergelangan tangan, pinggang, lutut dan kaki. Bagian tubuh *Nordic body map* dapat dilihat pada gambar 2.14.



Gambar 2. 14. Gambar Bagian Tubuh Nordic Body Map

(Sumber: Hasrianti , 2016)

2.2.7. Metode Rasional

Tujuan dari metode ini adalah untuk memperoleh solusi dalam mengambil keputusan dalam perancangan. Dengan metode rasional berguna untuk meningkatkan kualitas pada perancangan hingga produk akhir dengan pendekatan sistematis. Menurut Nigel Cross metode ini mencakup seluruh aspek perancangan dari pengklarifikasian masalah hingga rincian perancangan. Langkah-langkah metode perancangan rasional terdiri atas tujuh tahap yaitu:

1. Klarifikasi tujuan untuk mengklarifikasi tujuan prancangan serta hubungan satu sama lain dengan menggunakan *objective trees*.
2. Penetapan fungsi untuk menentukan fungsi yang diperlukan dan batasan sistem dalam rancangan produk.
3. Menetapkan spesifikasi untuk membuat spesifikasi kinerja yang aktual dari solusi rancangan.

4. Penentuan karakteristik untuk menetapkan target yang dicapai oleh karakteristik produk sehingga dapat mewujudkan kebutuhan
5. Penentuan alternative untuk menentukan rangkaian alternatif solusi dari perancangan untuk suatu produk dan memperluas pencarian solusi potensial.
6. Evaluasi alternatif untuk membandingkan nilai dari beberapa alternatif rancangan berdasarkan performansi dan pembobotan.
7. Penyempurnaan rancangan untuk meningkatkan dan memperbaiki nilai dari suatu produk.

2.2.9. Quality Function Deployment (QFD)

Cohen (1995) Quality function deployment merupakan metode yang digunakan pada proses perencanaan dan pengembangan produk dalam menentukan spesifikasi serta mengevaluasi secara terstruktur. Tujuan dari QFD adalah untuk memenuhi harapan dan melampaui harapan terhadap produk. Implementasi QFD memiliki 3 tahapan yaitu tahap pengumpulan voice of customer, tahap penyusunan rumah kualitas (House of Quality) serta tahap analisis dan implementasi.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian pada PT Putra Multi Cipta Teknikindo dan peneliti mendapatkan hasil, maka selanjutnya peneliti dapat mengambil kesimpulan. Kesimpulan yang di dapat sebagai berikut:

- a. Analisis postur kerja menggunakan metode REBA sebelum perbaikan pada aktivitas pembuatan pola mendapatkan skor REBA 9 yang berarti pada tingkat risiko level 4 atau berisiko tinggi. Sedangkan pada aktivitas pemotongan pola mendapatkan skor REBA 10 yang berarti pada tingkat level 4 atau berisiko tinggi. Selain menggunakan metode REBA juga menggunakan kuisisioner *Nordic*. Pada kuisisioner *Nordic* sebelum melakukan perbaikan terdapat pengisian skor 3 yang berarti menandakan keluhan sakit pada anggota tubuh pekerja pada saat melakukan pekerjaan. Pada aktivitas pembuatan pola didapatkan skor 3 atau keluhan sakit pada punggung, pinggang, pergelangan tangan kanan, tangan kanan, lutut kiri, lutut kanan, pergelangan kaki kiri dan pergelangan kaki kanan. Pada kativitas pemotongan didapatkan skor 3 atau keluhan sakit pada leher, punggung, pinggang, pergelangan tangan kanan, tangan kanan, lutut kiri, lutut kanan, pergelangan kaki kiri, pergelangan kaki kanan, kaki kiri dan kaki kanan.
- b. Perancangan ulang meja kerja didapatkan dengan material sebagai berikut:
 1. Rangka meja menggunakan besi hollow 5 cm x 5 cm x 2 mm
 2. Alas meja menggunakan kayu jati putih
 3. *Clamp* penjepit menggunakan *clamp* besi

Ketinggian meja kerja adalah 84,9cm yang didapat dari persentil 5 tinggi siku berdiri pekerja pada departemen pembuatan *body*. Sedangkan panjang meja kerja adalah 2meter dan lebar meja kerja 1meter berdasarkan panjang dan lebar material plat aluminium yang akan dikerjakan.

- c. Setelah melakukan perbaikan postur kerja dengan pengadaan meja kerja terjadi penurunan skor menjadi 3 pada aktivitas pembuatan dan pemotongan pola. Terjadi penurunan skor REBA menjadi 3 dan termasuk pada level 2 atau risiko kecil maka mungkin perlu dilakukan perubahan tetapi tidak sekarang. Sedangkan setelah

perbaikan kuisioner *Nordic* hanya terdapat bagian anggota tubuh yang mendapatkan skor 2 atau merasakan agak sakit yaitu bagian punggung, pinggang dan pinggul dan sisanya mendapatkan skor 1 yaitu tidak merasakan sakit pada saat melakukan pekerjaan.

6.2. Saran

Setelah melakukan penelitian hingga melakukan implementasi dan menyimpulkan hasil dari penelitian, kemudian peneliti memiliki beberapa saran untuk PT Putra Multi Cipta Teknikindo.

6.2.1 Saran Bagi PT Putra Multi Cipta Teknikindo

Setelah melakukan penelitian dan implementasi pada aktivitas pembuatan pola dan pemotongan pola dengan merancang ulang meja kerja menghasilkan pengurangan keluhan pada pekerja, maka perlu adanya perbaikan postur kerja berupa pengadaan fasilitas penunjang pekerjaan pada aktivitas yang lain.

6.2.2. Saran Bagi peneliti Selanjutnya

Dari rancangan meja kerja yang sudah diwujudkan untuk peneliti selanjutnya diharapkan untuk menambahkan alat bantu untuk penunjang meja kerja tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Belia, P., Budi, A., & Nunung, N. (2015). Usulan perbaikan postur kerja karyawan CV Atham Toy's Mainan Kayu (ATMK) dengan metode *Quick Exposure Check*, Volume 9, PP. 238 – 247.
- Cohen, L. (1995). "Quality Function Deployment, How to Make QFD Work for You". Massachussetts: Addison Wesley Publishing Company
- Dila, R. (2017). Analisis postur kerja pengrajin batik menggunakan metode *Job Strain Index* (JSI) dan *Loading Upper Body Assessment* (LUBA). (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Grandjean, E. (1993). *Fitting the Task to The Man*. Edition 4. London: Taylor & Francis, Inc.
- Grieve, D.W., & Pheasant, S. (1982). a'Biomechanics, in W.T. Singleton (ed), *The Body at Work. Biological Ergonomics*. Cambridge: Cambridge Universiti Press.
- Hasrianti Y. (2016). Hubungan Postur Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja di PT. Maruki Internasional Indonesia Makassar. (Skripsi). Universitas Hasanudin.
- Hernaning, W. (2017). Analisis postur kerja menggunakan metode PLIBEL *checklist* dan *Quick Exposure Check* (QEC) pada perajin batik cap. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hignett, S., & McAttamney, L. (2000). Tehnical: REBA. *Applied Ergonomics*, 31(2),201-205.
- Humantech. (1995). "Aplied Ergonomics Training Manual 2nd Edition". Australia: Berkeley Vale.
- McCormick, E., & Mark, S. (1992). *Human Factors in Engineering and Design*, 7th.ed.,McGraw-Hill, Inc.
- Meitama, B. (2015). Analisis tingkat risiko ergonomi pada pekerja konstruksi. (Skripsi). UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Merulalia. (2010). Postur tubuh yang ergonomis saat bekerja. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara.

- Nurmianto, E. (2003). *Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasinya*. Surabaya: PT. Guna Widya
- Nurmianto, E. (2008). *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplkasinya*. Surabaya: Teknik Industri ITS
- Nyoman, I. (2009). Analisis postur kerja dan usulan perbaikan stasiun kerja di divisi sewing industri garmen dengan menggunakan *Posture Evaluation Index* (PEI) pada *virtual environment modeling*. (Skripsi). Universitas Indonesia.
- Pheasant, S. (1999). *Ergonomics, Work and Health*. London: Mcmillan Press.
- Rahman, A. (2017). Analisis postur kerja dan faktor yang berhubungan dengan keluhan musculoskeletal disorders pada pekerja beton. (Skripsi). UIN Alaudin Makasar
- Rahmat, S. (2016). Analisis perbaikan postur kerja untuk mengurangi risiko musculoskeletal disorders. (Skripsi). Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
- Rosma, H. (2014). Analisis postur kerja pada PT Tiga Serangkai dengan metode *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA). (Skripsi). Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Suherman., & Prayogi, H.S. (2012). Analisis postur kerja pada proses maintenance excavator PC200-7 dengan menggunakan metode OWAS di PT. United Tractors, Tbk Pekanbaru. *Jurnal Sains*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
- Sutalaksana, I.Z., (2006). *Teknik perancangan sistem kerja*. Bandung: Penerbit ITB.
- Tarwaka., Bakri, S., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta. UNIBA PRESS.
- Teknikindo, PMC. (2014). *Profil perusahaan PT. Putra Multi Cipta Teknikindo*. Diakses pada tanggal 24 Maret 2019 dari <http://www.pmct.co.id/about/profil>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kerja REBA

REBA Employee Assessment Worksheet

Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Nussner, M. (2000) 201-225

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Neck Score

Neck	
Table A	Table B
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

Step 2: Locate Trunk Position

Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Trunk Score

Trunk	
Table A	Table B
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

Step 3: Legs

Adjust: 30-45°: +1, 60°: +2

Leg Score

Legs	
Table A	Table B
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score
If load = 11 lbs: +0
If load = 11 to 22 lbs: +1
If load = 22 lbs: +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Force/Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C
Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A.
Find Row in Table C.

Score A

Table C

Score A	Score B	Score C
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15	15
16	16	16
17	17	17
18	18	18
19	19	19
20	20	20
21	21	21
22	22	22
23	23	23
24	24	24
25	25	25
26	26	26
27	27	27
28	28	28
29	29	29
30	30	30
31	31	31
32	32	32
33	33	33
34	34	34
35	35	35
36	36	36
37	37	37
38	38	38
39	39	39
40	40	40
41	41	41
42	42	42
43	43	43
44	44	44
45	45	45
46	46	46
47	47	47
48	48	48
49	49	49
50	50	50
51	51	51
52	52	52
53	53	53
54	54	54
55	55	55
56	56	56
57	57	57
58	58	58
59	59	59
60	60	60
61	61	61
62	62	62
63	63	63
64	64	64
65	65	65
66	66	66
67	67	67
68	68	68
69	69	69
70	70	70
71	71	71
72	72	72
73	73	73
74	74	74
75	75	75
76	76	76
77	77	77
78	78	78
79	79	79
80	80	80
81	81	81
82	82	82
83	83	83
84	84	84
85	85	85
86	86	86
87	87	87
88	88	88
89	89	89
90	90	90
91	91	91
92	92	92
93	93	93
94	94	94
95	95	95
96	96	96
97	97	97
98	98	98
99	99	99
100	100	100

Step 7: Locate Upper Arm Position

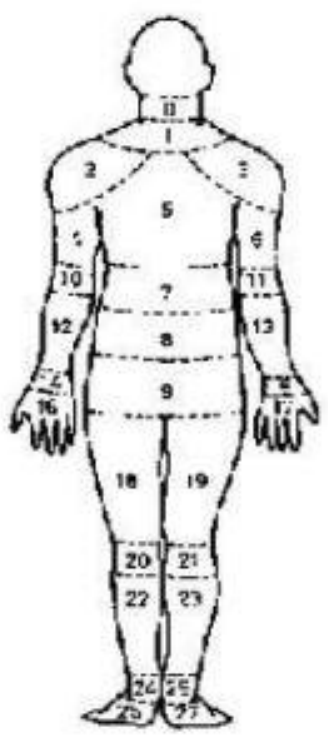
Step 7a: Adjust...
If shoulder is twisted: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: +1

Upper Arm Score

Upper Arm	
Table A	Table B
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	

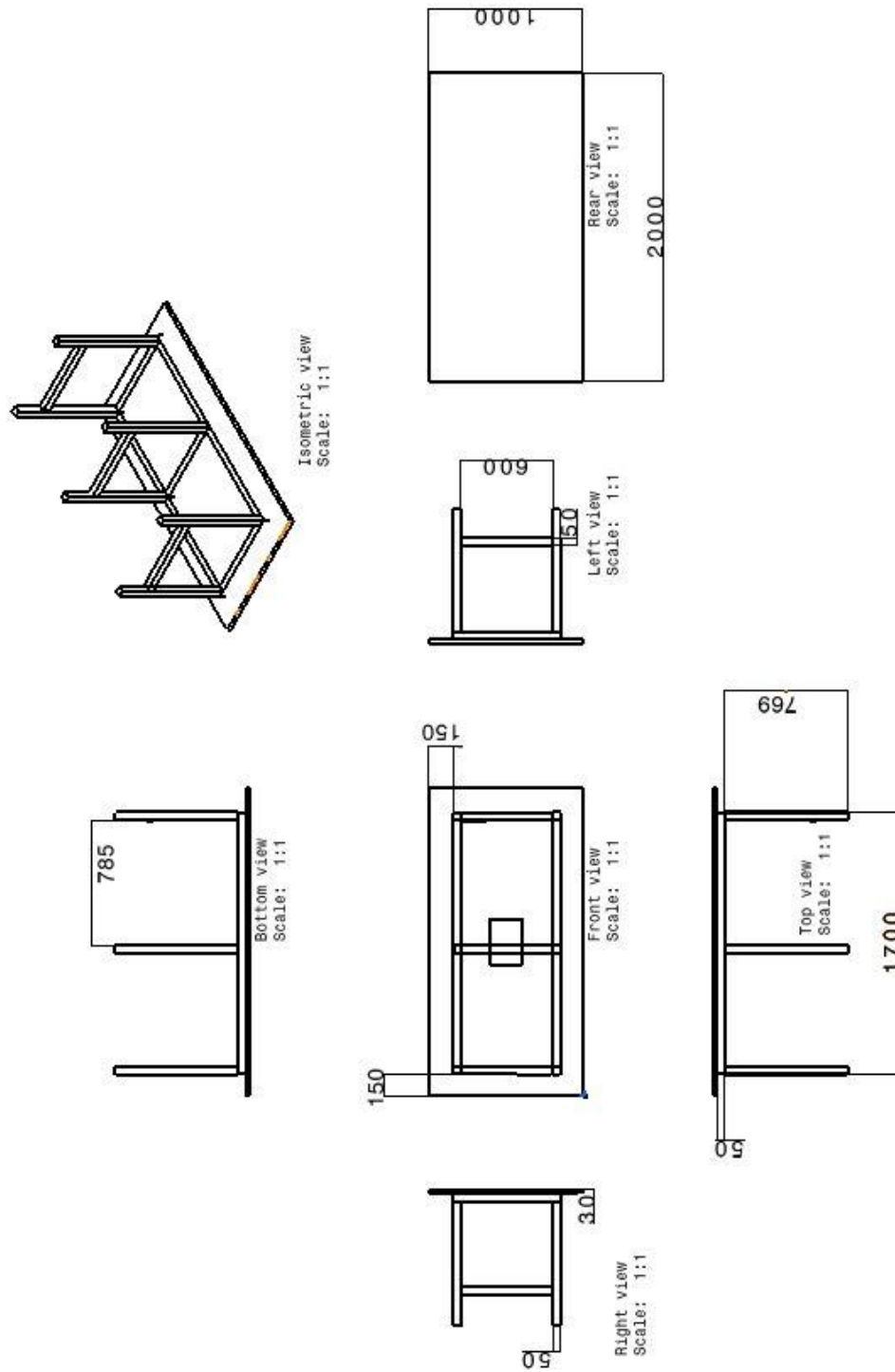
Lampiran 2. Kuisisioner *Nordic Body Map*

Nama :
 Usia :
 Jenis Kelamin :

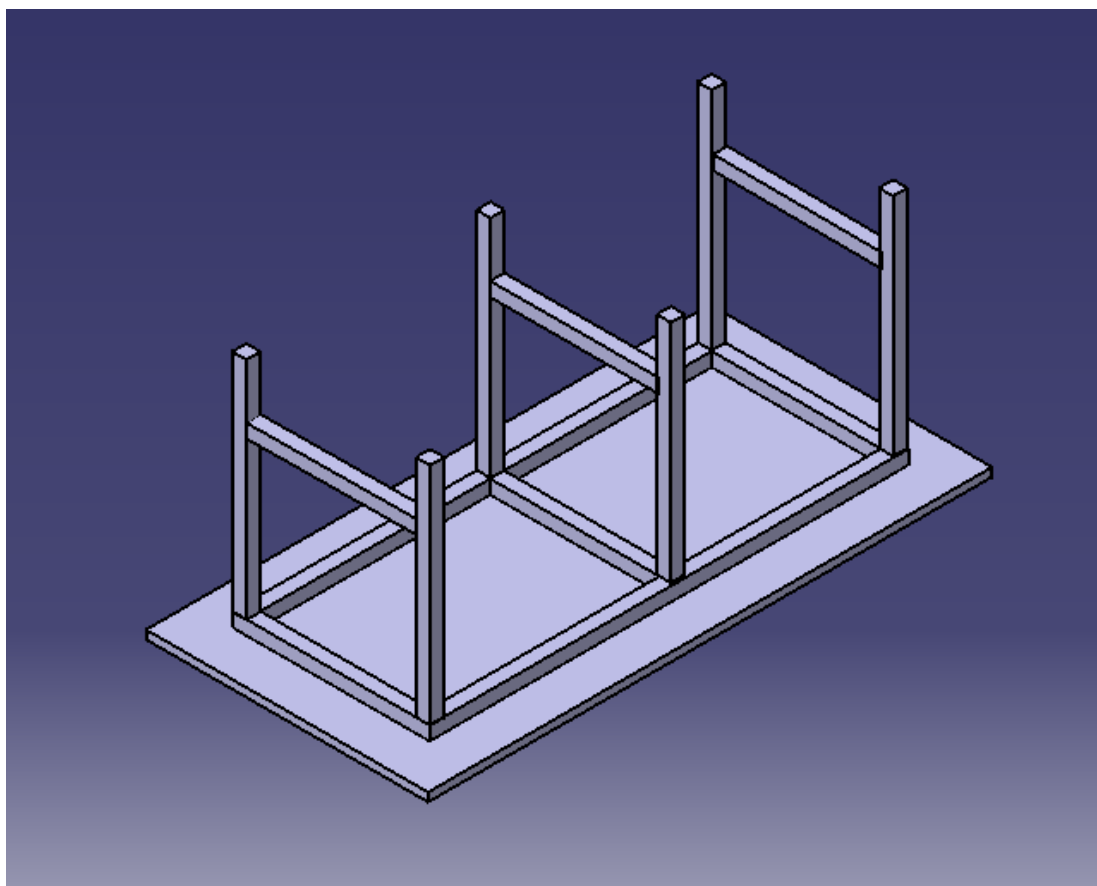
Otot Skeletal		Skoring				NBM
		1	2	3	4	
0	Leher					
1	Tengkuk					
2	Bahu Kiri					
3	Bahu Kanan					
4	Lengan Atas Kiri					
5	Punggung					
6	Lengan atas kanan					
7	Pinggang					
8	Pinggul					
9	Pantat					
10	Siku Kiri					
11	Siku Kanan					
12	Lengan bawah kiri					
13	Lengan bawah kanan					
14	Pergelangan tangan Kiri					
15	Pergelangan tangan kanan					
16	Tangan Kiri					
17	Tangan Kanan					
18	Paha Kiri					
19	Paha Kanan					
20	Lutut Kiri					
21	Lutut Kanan					
22	Betis Kiri					
23	Betis Kanan					
24	Pergelangan kaki kiri					
25	Pergelangan Kaki kanan					
26	Kaki kiri					
27	Kaki kanan					

Keterangan : 1 : Tidak Sakit, 2 : Agak Sakit, 3: Sakit, 4 : Sakit Sekali

Lampiran 3. *Draft Rancangan Meja Kerja*



Lampiran 4. Gambar Meja Kerja 3 Dimensi



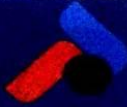

Lampiran 5. Meja Kerja Tampak Depan



Lampiran 6. Meja Kerja Tampak Samping



Lampiran 7. Surat Keterangan Selesai Penelitian

		PT. PUTRA MULTI CIPTA (PMC) TEKNIKINDO	Main Office : Jeblog RT02, Tirtonirmolo, Kasihan, Bantul DIY - 55181 Phone: (0274) 4398022
		Unggul dalam Inovasi	www.pmct.co.id
No	: 039/Sur-Pen/PMCT/VII/2020		
Yth:	Dekan Fakultas Teknik UNIVERSITAS ATMA JAYA		
Yang bertanda tangan di bawah ini:			
Nama	: Nova Suparmanto		
Jabatan	: Direktur Utama		
Perusahaan	: PT. Putra Multi Cipta Teknikindo (PMCT)		
Alamat	: Jeblog RT02, Tirtonirmolo, Kasihan, Bantul, DIY 55181		
No. Telp	: (0274) 4398022		
Website	: http://pmct.co.id/		
Menyatakan bahwa mahasiswa yang bernama Bagas Patria Wahyunto (150608308) telah melaksanakan penelitian skripsi di PT. Multi Cipta Teknikindo (PMCT) Pada September – November 2019.			
Demikian pernyataan kami.			
Yogyakarta, 07 Juli 2020			
Yang Menyatakan			
			
PT. PUTRA MULTI CIPTA TEKNIKINDO			
Nova Suparmanto			
Direktur Utama			